

# Definition and Realization of Vertical Reference Systems –The European Solution EVRS/ EVRF 2000 –

Dr. Wolfgang AUGATH and Dr. Johannes IHDE, Germany

**Key words:** Precise Levelling, Vertical Datum, European Vertical Reference System UELN, EUVN.

## ABSTRACT

The European Subcommittee on Continental Network EUREF was urged by the European Council to deliver European wide solutions for the georeference of common cartographic data. In the field of horizontal reference systems a new solution is available coming from ITRS/ ITRFxx. EUREF has defined the epoch 1.1.1989 as European Terrestrial System (ETRS) in 1989 and realized it as frame (EUREF) by densification and maintenance of the ITRF.

Vertical reference systems realized by precise levellings do not allow new continental or global solutions in a short span of time. Therefore existing data with precise levellings was used and combined as United European Levelling Net (UELN) 95/98 (static solution). In addition a geokinematic solution using repeated levellings and also other height relevant observations is in preparation under the name “European Vertical System (EVS) 2000”. In 1997 the European Vertical Reference Network (EUVN) was realized which combines the geoid, the ellipsoid and the sea level in European wide distributed stations.

All these parts are put together in the European Vertical Reference System (EVRS) which is defined as world height system and realized as continental frame. The following paper describes the present status.

## ZUSAMMENFASSUNG

Neue technische Möglichkeiten und politische Änderungen haben oftmals auch Auswirkungen auf einzelne Verfahrenslösungen. Im Bereich der geodätischen Grundlagen hat dies zum Aufbau eines neuen Lage-, bzw. 3D-Bezugssystems geführt, das basierend auf der globalen Lösung des Internationalen Terrestrischen Referenzsystems ITRS/ ITRF 89, Epoche 1.1.1989 als europäisches Bezugssystem ETRS 89 mit der Realisierung ETRF 89 vorliegt. Im Bereich der Höhe wurde von den europäischen Landesvermessungsbehörden eine vergleichbare Lösung erwartet, die auch hier eine europaweit einheitliche Georeferenzierung kartographischer Daten ermöglicht. Da sich physikalische Höhenmessungen nicht so schnell durchführen lassen, wurde auf bestehende Datensätze zurückgegriffen. In Westeuropa lagen sie als United European Levelling Network (UELN, letzter Aufbereitungsstand UELN 73/87) als Zusammenfassung nationaler Datensätze bereits vor. In Osteuropa bestand zwar das United Precise Levelling Network of Central and Eastern Europe (UPLN) mit den beiden geschlossenen Neumessungen in den Fünfziger und Siebziger Jahren. Sie mussten jedoch als nationale Blöcke dem westeuropäischen Datensatz

TS5.3 Height Determinations: Height Network

Wolfgang Augath and Johannes Ihde

Definition and Realization of Vertical Reference Systems – The European Solution: EVRS /EVRF 2000 -

angegliedert werden, da der zentral benutzte Datensatz nicht zur Verfügung stand. Die neue europäische Subkommission für kontinentale Netze EUREF hat dies nach 1994 unter dem Namen UELN 95/98 getan und statische Ausgleichungen der europäischen Nivellementdaten veranlasst, die durch einen kinematischen Ansatz verfeinert werden sollen [European Vertical System (EVS 2000)]. Parallel dazu wurden die beiden Bezugsflächen Geoid und Ellipsoid über das europaweite European Vertical Reference Network (EUVN) in etwa 200 Punkten verknüpft, zu denen neben Stationen des EUREF-Permanent-GPS-Netzes [European Vertical Permanent GPS (EPN)] auch Pegelstationen und Knotenpunkte des UELN gehören. Das europäische Höhenreferenzsystem EVRS ist in Analogie zum ETRS89 als globales System definiert. Als derzeitige Realisierung EVRF2000 dient das kontinentale UELN95/98, dem derzeit über 20 nationale Höhennetze angehören. Die Ergebnisse der weltraumgestützten Schwerefeldmissionen CHAMP, GRACE und GOCE werden neue Möglichkeiten der Vereinheitlichung von regionalen und kontinentalen Höhensystemen schaffen.

## CONTACT

Wolfgang Augath  
Geodetic Institute, University of Technology Dresden  
Mommssenstrasse 13  
D-01062 Dresden  
GERMANY  
Tel. + 49 351 463 34249  
Fax + 49 351 463 7201  
E-mail: wolfgang.augath@mailbox.tu-dresden.de  
Web site: <http://wwwgi.geo.tu-dresden.de/>

Johannes Ihde  
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie  
Richard-Strauss-Allee 11  
D-60598 Frankfurt am Main  
GERMANY  
Tel. + 49 69 6333 250  
Fax: + 49 69 6333 425  
E-mail: ihde@ifag.de